

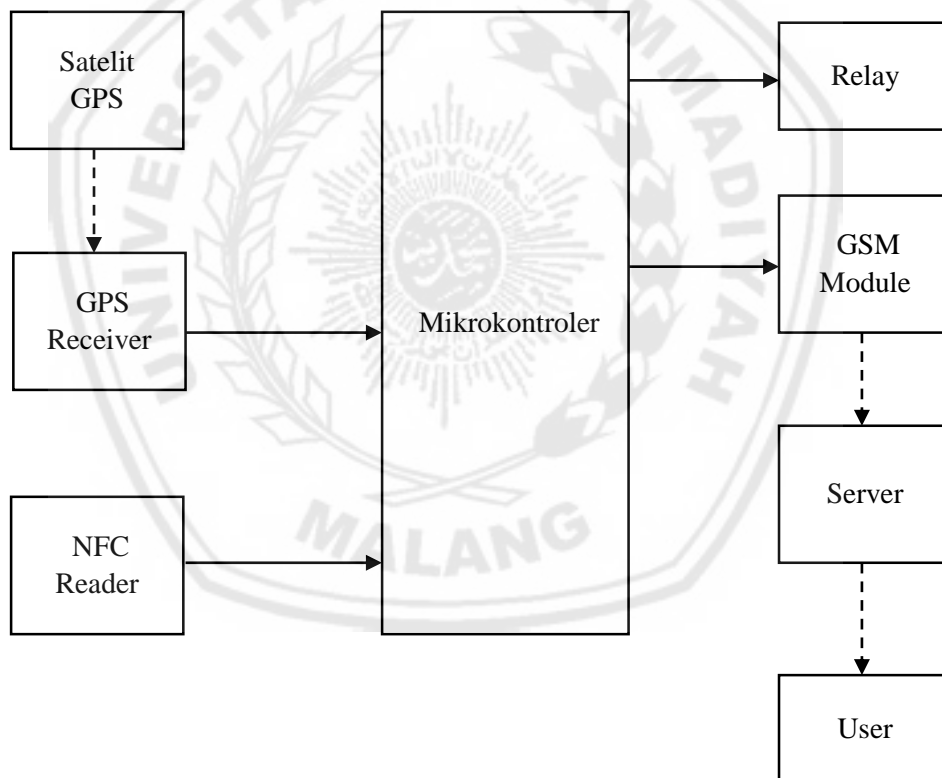
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan dan pembuatan sistem kontrol, baik secara *hardware* maupun *software* yang akan digunakan untuk mendukung keseluruhan sistem yang akan di ujikan. *Hardware* dan *software* sendiri memiliki beberapa bagian yang saling terhubung dalam sistem.

3.1 Diagram Blok Rancangan

Pada diagram blok rancangan terdiri dari beberapa subsistem yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Dari Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa prinsip kerja dari rangkaian ini adalah pada saat Tag NFC didekatkan maka NFC reader akan membaca data id dan menyesuaikan dengan data pada mikrokontroler. Jika nomor id benar maka mikrokontroler akan mengaktifkan relay untuk membuka sistem sehingga

kendaraan dapat dihidupkan, namun jika nomor id tidak sesuai maka mikrokontroler akan mengaktifkan relay untuk mengunci sistem sehingga kendaraan tidak dapat dihidupkan. Sedangkan untuk alur kerja dari sistem GPS yaitu GPS receiver akan menerima data dari satelit yang berupa data latitude dan longitude dimana kendaraan berada, kemudian data akan langsung dikirim ke database server melalui jaringan nirkabel dengan menggunakan GSM/GPRS shield. Dari sistem kerja diatas telah diuraikan menjadi beberapa subsistem yaitu:

1. Subsistem Identifikasi

Sistem ini melakukan identifikasi masukan. Sistem identifikasi NFC terdiri dari beberapa komponen yaitu tag NFC, NFC reader dan pengendali utama mikrokontroler Arduino Uno. Dan untuk cara kerja sistem identifikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.

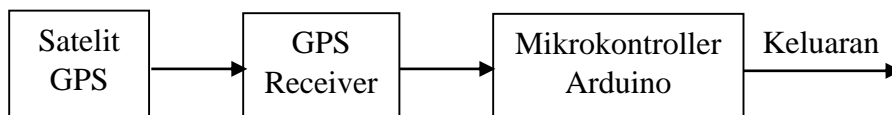


Gambar 3.2 Diagram blok subsistem identifikasi NFC

NFC reader akan membaca identitas tag NFC, data informasi dari tag NFC akan dikirimkan ke mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali.

2. Subsistem Deteksi

Sistem ini berfungsi melakukan pengambilan data dari satelit. Sistem deteksi GPS terdiri dari beberapa komponen yaitu GPS receiver dan pengendali utama mikrokontroler Arduino Uno. Dan untuk cara kerja sistem deteksi ini dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.

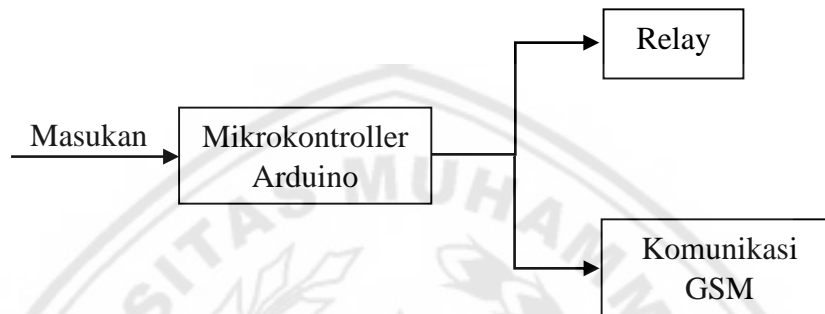


Gambar 3.3 Diagram blok subsistem deteksi GPS

Satelit akan mendeteksi keberadaan GPS receiver dan mengirimkan data dalam format NMEA sebagai informasi. Dan data yang telah diterima oleh GPS receiver kemudian akan dikirimkan menuju mikrokontroler Arduino Uno.

3. Subsistem Keluaran

Subsistem keluaran (*Output System*) terdiri dari subsistem aksi Relay dan subsistem komunikasi GSM. Dan untuk cara kerja sistem keluaran ini dapat dilihat pada Gambar 3.4 di bawah ini.



Gambar 3.4 Diagram blok subsistem Keluaran

Subsistem aksi Relay, yaitu subsistem yang berfungsi sebagai pemutus / penghubung rangkaian jalur pengapian pada kendaraan bermotor. Hal itu terwujud dengan menggunakan komponen Relay sebagai saklar otomatis. Mikrokontroler Arduino mampu memberikan inisialisasi output 5 volt (kondisi high) sebagai trigger untuk mengaktifkan Relay sehingga rangkaian sistem pengapian motor dapat terhubung. Rangkaian tersebut terhubung dengan saklar kunci kendaraan, sehingga sistem pengapian kendaraan hanya akan aktif pada saat Relay dan kunci kontak dalam keadaan terhubung.

Subsistem komunikasi GSM berfungsi sebagai piranti yang mendukung komunikasi antara mikrokontroler dan database server. Subsistem komunikasi terwujud dengan menggunakan modul GSM shield yang kompatibel untuk mikrokontroler Arduino. Modul GSM ini membutuhkan protokol ATcommand dalam pelaksanaan fungsinya, sehingga harus dideskripsikan dalam kode program mikrokontroler Arduino.

Untuk rangkaian *hardware* pada alat ini terdiri dari beberapa komponen pendukung yang dapat dilihat pada Gambar 3.1. Komponen–komponen tersebut meliputi:

1. GPS receiver

GPS receiver adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi dan menerima data koordinat dari satelit GPS.

2. NFC reader

NFC reader adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi kode/nomor identitas pada NFC tag.

3. Mikrokontroller

Mikrokontroler pada perancangan alat ini digunakan sebagai penyimpan program yang digunakan untuk pengendali *input* dan *ouput*.

4. GSM shield

GSM shield pada perancangan alat ini berfungsi untuk mengirim data koordinat yang di dapat menuju *database server*.

5. Relay

Relay pada perancangan alat ini digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan jalur pengapian pada kendaraan.

3.2 Perancangan dan Pembuatan Mekanik

Pada perancangan dan pembuatan mekanik akan dibuat dengan spesifikasi seperti dalam Tabel 3.1 spesifikasi bahan mekanik dan Tabel 3.2 spesifikasi bahan elektronik.

Tabel 3.1 Spesifikasi bahan mekanik

No.	Nama Komponen	Dimensi				Bahan	Ketebalan (mm)
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Diameter (mm)		
1.	Box Alat	18,5	11,5	6	-	Plastik	2

Tabel 3.2 Spesifikasi bahan elektronik

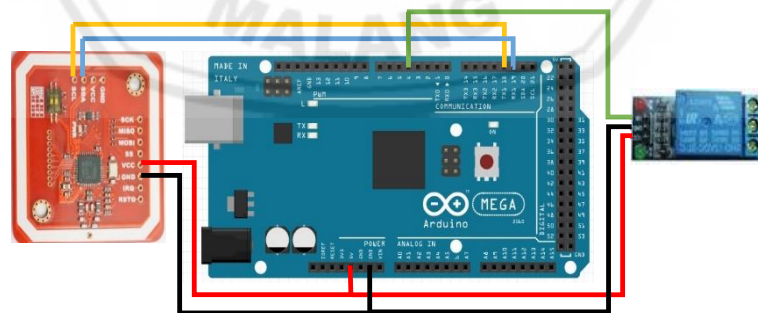
No.	Nama komponen	Tegangan	
		AC (V)	DC (V)
1.	NFC Shield NXP PN532	-	3,3-5
2.	Arduino Mega 2560		5
3.	GPS/GSM/GPRS Shield SIM808	-	5-26
4.	Relay	-	5
5.	Power Supply	-	12

3.3 Perancangan Hardware

Sistem keamanan yang dibuat terdiri dari dua subsistem yaitu subsistem identifikasi dan subsistem deteksi kendaraan. Gabungan dari kedua subsistem ini diharapkan bisa menjadi sistem yang handal dan aman digunakan.

3.3.1 Perancangan Sistem Identifikasi

Rangkaian akses kontrol kunci keamanan kendaraan ini menjelaskan tentang bagaimana merancang rangkaian untuk membaca Tag id dan memberikan masukan terhadap relay untuk memutus arus yang mengalir pada jalur pengapian motor ketika Tag id tidak sesuai, dan akan menghubungkan arus ke jalur pengapian motor ketika Tag id sesuai, rangkaian tersebut ditunjukkan dalam Gambar 3.5. Dan untuk konfigurasi pin pada setiap komponen dapat dilihat pada Tabel 3.3.



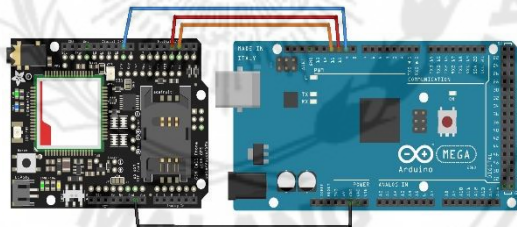
Gambar 3.5 Rangkaian Akses Kontrol

Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Rangkaian Akses Kontrol

No	Pin	Arduino Mega	Keterangan
1.	Pin VCC nfc module	-	5V
2.	Pin GND nfc module	-	GND
3.	Pin SDA nfc module	Pin 19	-
4.	Pin SCL nfc module	Pin 18	-
5.	Pin VCC relay module	-	5V
6.	Pin GND relay module	-	GND
7.	Pin 1 Relay module	Pin 4	-

3.3.2 Perancangan Sistem Deteksi Kendaraan

Pada perancangan ini akan menjelaskan bagaimana merangkai GSM shield dengan mikrokontroler Arduino Uno. Untuk dapat menggunakan alat ini, mikrokontroler Arduino harus dikonfigurasi dengan GSM shield. Sehingga akan menjadi satu kesatuan alat untuk dapat melakukan berbagai fungsi seperti mengirimkan data melalui kartu SIM yang dipasangkan atau juga mengambil data posisi titik koordinat dimana alat ini sedang berada, rangkaian tersebut ditujukan pada Gambar 3.6. Dan untuk konfigurasi pin pada setiap komponen dapat dilihat pada Tabel 3.4.



Gambar 3.6 Rangkaian SIM808 Shield dengan Arduino

Tabel 3.4 Konfigurasi Pin Rangkaian SIM808 dengan Arduino

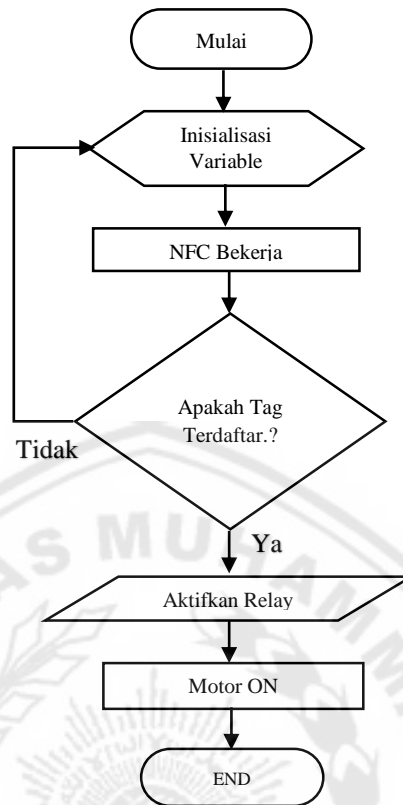
No	Pin	Arduino Mega	Keterangan
1.	Pin VCC SIM808 Shield	-	5v
2.	Pin GND SIM808 Shield	-	GND
3.	Pin TX SIM808 Shield	Pin 11	-
4.	Pin RX SIM808 Shield	Pin 10	-
5.	Pin D9 SIM808 Shield	Pin 7	-

Pada shield GPS/GSM/GPRS ini memiliki beberapa fungsi yang dapat digunakan oleh mikrokontroler Arduino yaitu dapat memberikan lokasi koordinat alat ini berada dengan menggunakan GPS, dan dapat mengirimkan data yang telah diolah oleh Arduino kedalam sistem pengiriman yang bernama GPRS. Alat ini bekerja dengan menggunakan AT command sehingga untuk dapat mengirimkan data membutuhkan sebuah kartu SIM (*Subscriber Identity Module*). Alat ini dapat bekerja dengan menggunakan suplay tegangan 5 Volt untuk dapat mengoperasikan GPS dan GPRS.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada perancangan alat ini diperlukan perangkat lunak (*Software*) untuk menjalankannya. Dalam tugas akhir ini bahasa yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler adalah bahasa C yang dikompilasi oleh *software* Arduino. Sebelum pembuatan program maka terlebih dahulu membuat alur berfikir (algoritma) sesuai dengan perancangan sistem tersebut, kemudian algoritma program tersebut dituangkan ke dalam diagram alir (*flowchart*) selanjutnya dibuat program dalam bahasa C.

3.4.1 Diagram Alir Sistem Identifikasi

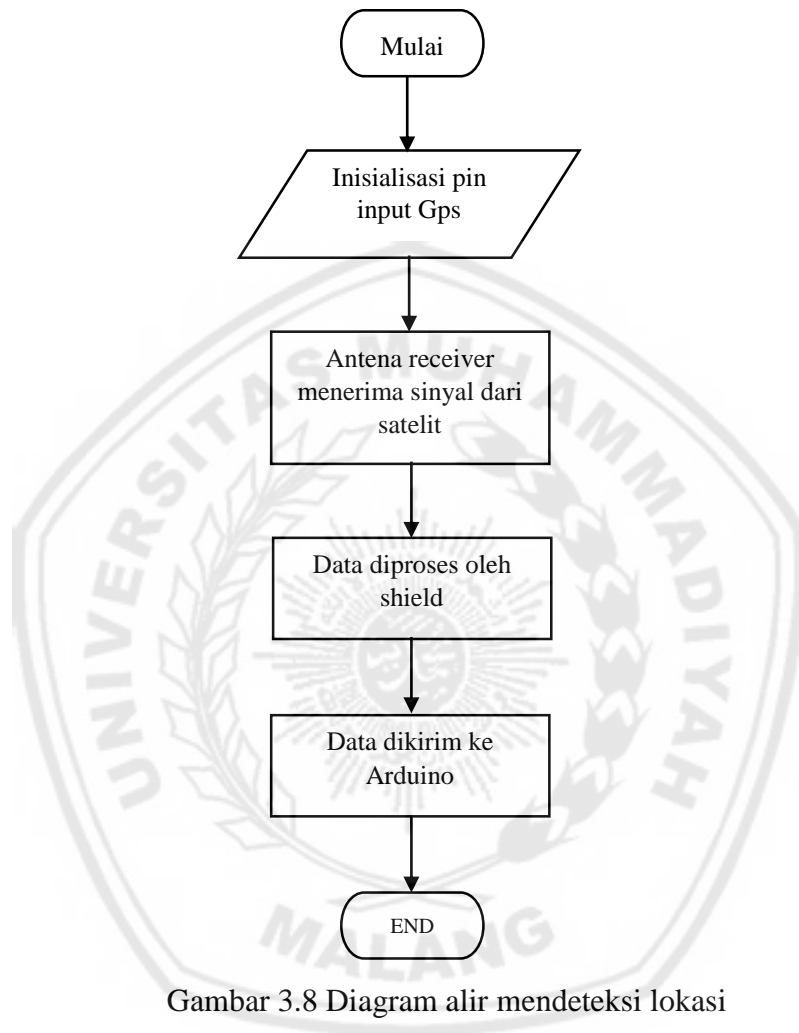


Gambar 3.7 Diagram Alir Sistem Akses Kontrol

Melihat dari algoritma alur kerja pada Gambar 3.7 di atas, alur kerja dari sistem identifikasi adalah pertama inisialisasi semua variable yang dideklarasikan, kemudian NFC reader akan melakukan scanning, ketika tidak ada Tag id maka NFC reader dalam keadaan idle. Ketika terdeteksi kehadiran Tag id maka sistem akan memeriksa apakah Tag id benar atau salah. Jika Tag id benar maka sistem akan merespon dengan memberi inputan kepada relay, sehingga relay secara otomatis yang tadinya dalam keadaan terbuka (*NO*) menjadi tertutup (*NC*), sehingga tegangan dari aki dapat terhubung dengan jalur pengapian kendaraan dan otomatis stater motor akan dapat dihidupkan, namun apabila Tag id tidak sesuai maka relay akan tetap terbuka (*NO*), sehingga starter motor tetap tidak akan bisa dihidupkan.

3.4.2 Diagram Alir Mendeteksi Lokasi

Untuk mendapatkan lokasi secara *real-time* dibutuhkan alat GPS. Alat ini akan memberikan informasi lengkap dengan bantuan satelit. Data hasil dari pengolahan GPS akan dikirimkan ke mikrokontroller Arduino untuk diproses. Diagram alir mendeteksi lokasi dapat dilihat pada Gambar 3.8.

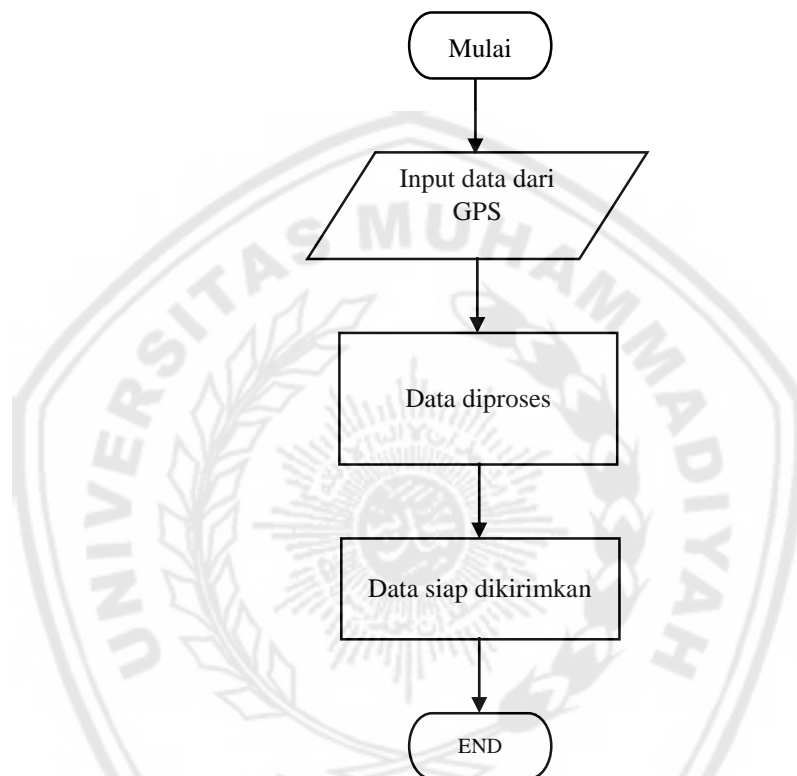


Gambar 3.8 Diagram alir mendeteksi lokasi

Alur kerja sistem ini yang pertama adalah inisialisasi pin input pada Arduino agar dapat terkoneksi dengan GSM/GPS shield, kemudian setelah inisialisasi dilakukan barulah GSM/GPS shield dapat berfungsi. Pada awalnya dimulai dengan diterimanya sinyal satelit oleh antenna GPS receiver yang dimiliki oleh GSM/GPS shield yang dimana sinyal satelit tersebut akan diproses oleh shield menjadi raw data, dan kemudian data tersebut dikirim menuju Arduino untuk dilakukan proses selanjutnya.

3.4.3 Diagram Alir Mikrokontroler

Setelah titik lokasi berhasil dideteksi dan sinyal satelit yang berhasil diterima oleh GSM/GPS shield, maka hasil data output dari sensor GSM/GPS shield selanjutnya akan diproses pada mikrokontroler Arduino. Diagram alir mikrokontroler untuk memproses data lokasi yang diterima oleh GSM/GPS shield sehingga menjadi data yang akan dikirim menuju server dapat dilihat pada Gambar 3.9.

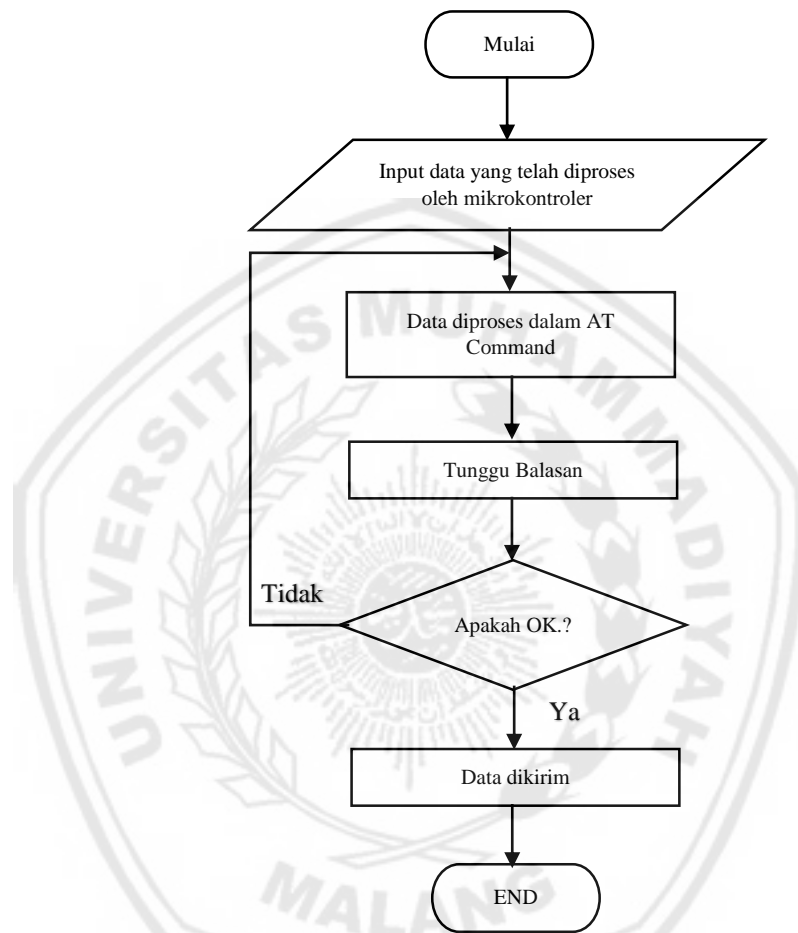


Gambar 3.9 Diagram alir mikrokontroler

Pada tahap ini mikrokontroler akan mengolah data yang masih berbentuk raw data yang diperoleh dari sensor GSM/GPS shield, dan setelah itu data yang telah diproses akan dikirimkan kepada server memanfaatkan jaringan GPRS yang juga dilakukan oleh GSM/GPS shield. Untuk melakukan koneksi ke dalam jaringan GPRS, digunakan kartu SIM (*Subscriber Identity Module*) dengan Telkomsel sebagai provider yang digunakan.

3.4.4 Diagram Alir Pengiriman Data pada GPRS

Pada proses pengiriman data ini, sebelumnya didapatkan data keseluruhan dari mikrokontroler Arduino dan selanjutnya data tersebut akan diproses dalam ATcommand untuk dapat dikirimkan melalui GPRS. Diagram alir pengiriman data menuju database server melalui GPRS dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Diagram Alir Pengiriman Data

Data yang sudah diproses oleh mikrokontroler Arduino akan menjadi inputan yang akan dikirim menuju database server. Data tersebut akan diproses menggunakan perintah ATcommand yang nantinya menunggu balasan dari server. Apabila koneksi sudah berhasil, maka data akan segera dikirim menuju database server melalui jaringan GPRS.

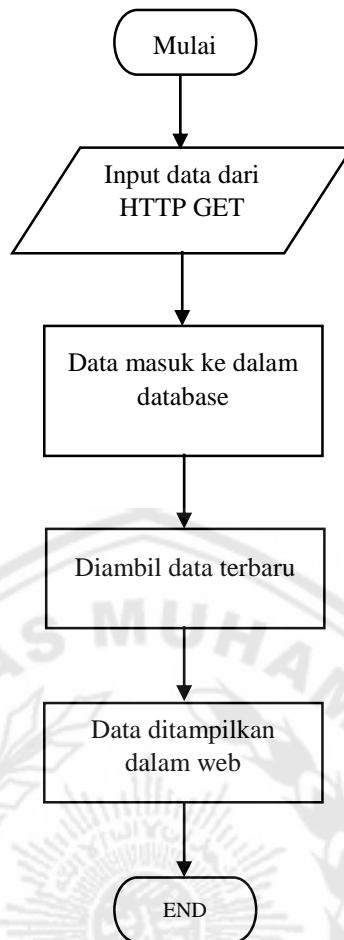
Pada tahap ini data titik koordinat posisi longitude dan latitude sudah diproses mikrokontroler Arduino, sehingga data dapat dibaca oleh database server dan juga dapat ditampilkan pada peta yang ada di aplikasi web.

3.4.5 Diagram Alir Penerimaan Data pada Server

Setelah data yang dikirim oleh GSM/GPS shield melalui jaringan GPRS menuju database server. Supaya database server dapat melakukan penerimaan data yang dikirim oleh GSM/GPS shield melalui jaringan GPRS, maka database server harus terhubung dengan koneksi internet.

Setelah komputer mendapatkan domain untuk dapat melakukan penerimaan data dari jaringan GPRS, maka data yang dikirim oleh GSM/GPS shield melalui jaringan GPRS akan diproses, dan data tersebut selanjutnya akan masuk kedalam database dan nantinya data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk pin point pada google maps yang terdapat pada tampilan web sehingga dapat memudahkan pengguna untuk memonitoring lokasi dari kendaraan bermotor miliknya melalui aplikasi web yang telah disediakan.

Proses yang terjadi dalam server ini hanya sebatas dalam penyimpanan data yang didapat dari hasil pengiriman GSM/GPS shield yang dikirim melalui jaringan GPRS ke dalam database yang tersedia, dan kemudian ditampilkan dalam peta yang terdapat pada aplikasi mobile web. Diagram alir insialisasi koneksi pada aplikasi web dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Diagram Alir Penerimaan Data pada Server

Pada tahap ini data diterima oleh server dari inputan HTTP GET yang dilakukan oleh mikrokontroller Arduino. Kemudian data yang diterima oleh server akan langsung dimasukkan ke dalam database yang sudah disediakan. Setelah data masuk ke dalam database, maka barulah data diambil yang paling baru untuk kemudian ditampilkan ke dalam peta dalam bentuk waypoint yang dapat diakses oleh pengguna menggunakan aplikasi web.

3.5 Konsep Pengujian Alat dan Sistem

Pengujian alat dan sistem dilakukan secara bertahap dari mulai pengujian subsistem, dan pengujian sistem secara keseluruhan.

1) Pengujian Subsistem

Pengujian subsistem dilakukan untuk memastikan subsistem mampu melaksanakan fungsinya sesuai kebutuhan sistem. Pengujian dilakukan terhadap subsistem deteksi, subsistem kendali dan subsistem keluaran,

kemudian mengamati keluaran yang diberikan apakah sesuai dengan ketentuan atau tidak.

2) Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian dilakukan pada sistem secara menyeluruh dengan cara menggabungkan subsistem-subsistem menjadi satu kesatuan sistem, mengoperasikan sistem, menguji fungsi sistem, dan mengamati keluaran atau hasil operasi sistem.

3.6 Pengujian Subsistem Identifikasi NFC

3.6.1 Tujuan

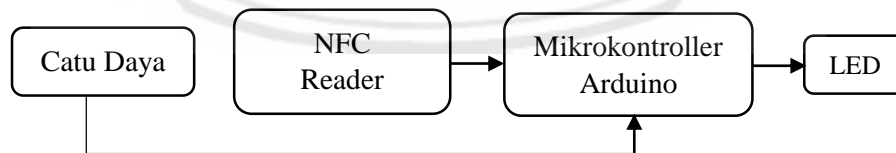
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan NFC Reader dalam membaca Tag id yang kemudian mengirimkan informasi data ASCII kepada Mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan indikasi LED.

3.6.2 Peralatan

Untuk melakukan pengujian tersebut diperlukan beberapa perlengkapan:

1. Mikrokontroler Arduino Uno R3
2. NFC Reader PN532
3. Tag NFC
4. Catu Daya
5. Led
6. *Software* Arduino IDE
7. Laptop

3.6.3 Blok Diagram



Gambar 3.12 Blok diagram pengujian NFC

3.6.4 Persiapan Pengujian

1. Merangkai alat sesuai Gambar 3.12
2. Membuat listing program pada Arduino IDE
3. Mengupload program pada Arduino Uno R3
4. Memberikan catu daya pada perangkat
5. Menguji Tag id dengan NFC Reader

3.7 Pengujian Subsistem Aksi Relay

3.7.1 Tujuan

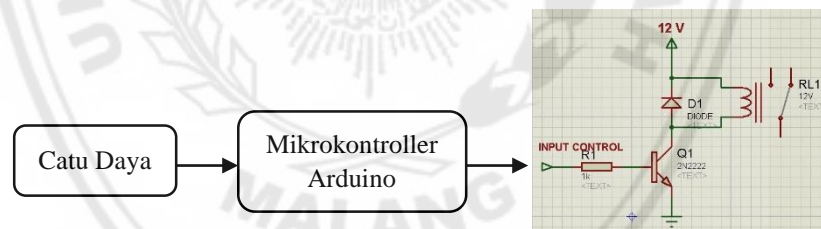
Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja rangkaian penggerak Relay sebagai saklar penyambung dan pemutus berdasarkan perintah yang diberikan oleh pengendali utama Mikrokontroler Arduino Uno R3. Perintah tersebut dipengaruhi oleh karakter masukan yang diterima dari perangkat komputer melalui komunikasi serial dengan media kabel USB. Karakter “1” menjadikan Relay ke posisi tersambung sehingga LED menyala, sedangkan karakter “0” menjadikan Relay kembali ke posisi terputus sehingga LED tidak menyala.

3.7.2 Peralatan

Untuk melakukan pengujian tersebut diperlukan beberapa perlengkapan:

1. Mikrokontroler Arduino Uno R3
2. Relay
3. Catu Daya
4. *Software* Arduino IDE
5. Laptop

3.7.3 Blok Diagram



Gambar 3.13 Blok Diagram Pengujian Relay

3.7.4 Persiapan Pengujian

1. Merangkai alat sesuai Gambar 3.13
2. Membuat listing program pada Arduino IDE
3. Mengupload program pada Arduino Uno R3
4. Memberikan catu daya pada perangkat
5. Memberikan inputan nilai berupa angka 0 atau 1

3.8 Pengujian Subsistem Deteksi GPS

3.8.1 Tujuan

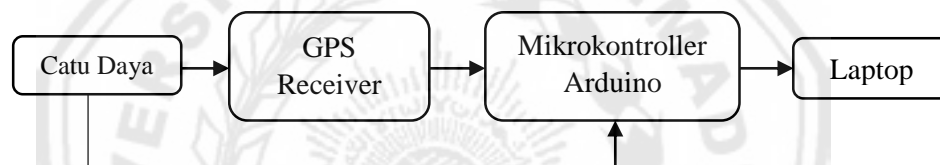
Pengambilan data dari *Global Positioning System* (GPS) yaitu berupa data latitude dan longitude yang dilakukan pada beberapa titik di daerah Universitas Muhammadiyah Malang secara acak untuk mengetahui tingkat akurasi dari GPS.

3.8.2 Peralatan

Untuk melakukan pengujian tersebut diperlukan beberapa perlengkapan:

1. Mikrokontroller Arduino R3
2. GSM/GPRS/GPRS SIM808 Shield
3. *Software* Arduino IDE
4. Catu Daya
5. Laptop

3.8.3 Blok Diagram



Gambar 3.14 Blok Diagram Pengujian GPS

3.8.4 Persiapan Pengujian

1. Merangkai alat sesuai Gambar 3.14
2. Membuat listing program pada Arduino IDE
3. Mengupload program pada Arduino Uno R3
4. Memberikan catu daya pada perangkat
5. Menampilkan hasil data koordinat GPS
6. Membandingkan tingkat akurasi dengan data dari google maps

3.9 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem merupakan pengujian yang dilakukan setelah mengintegrasikan subsistem-subsistem yang ada menjadi satu.

3.9.1 Tujuan

Pengujian dilakukan untuk memastikan semua subsistem saling terhubung dan bekerja dengan baik, sehingga dapat menjadi suatu sistem yang dapat diimplementasikan langsung pada kendaraan.

3.9.2 Peralatan

Untuk melakukan pengujian seluruh sistem ini dibutuhkan beberapa peralatan sebagai berikut:

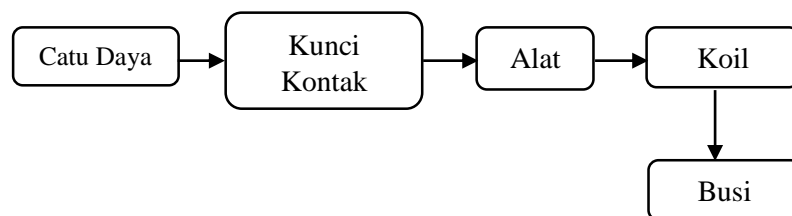
1. NFC Reader PN532
2. Tag ID
3. Mikrokontroller Arduino Uno
4. GPS/GSM/GPRS SIM808 Shield
5. Relay
6. Catu Daya

3.9.3 Persiapan Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan cara memasang alat tersebut di sepeda motor. Kemudian socket kabel sepeda motor dilepas kemudian dihubungkan ke kabel soket pada alat. Perangkat tugas akhir ini dihubungkan langsung dengan *accu* dari sepeda motor sebagai sumber dayanya. Setelah perangkat terpasang, kemudian sepeda motor dicoba untuk dinyalakan dengan menggunakan perangkat NFC pada smartphone untuk menguji kemampuan sistem identifikasi pada kendaraan. Setelah itu jika kendaraan berhasil hidup, kemudian kendaraan dibawa berkeliling untuk menguji kemampuan GPS dalam memberikan informasi titik koordinat posisi kendaraan yang akan di tampilkan pada halaman web.

3.10 Penempatan Alat Pada Jalur Pengapian Kendaraan

Untuk perancangan dan perencanaan pemasangan alat pada sepeda motor, dimana alat dipasang diantara kunci kontak kendaraan dengan koil pada kendaraan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.15 di bawah ini.



Gambar 3.15 Penempatan alat pada sistem pengapian kendaraan